

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**Water purification method and device**

Patent Number: ☐ US4518503  
Publication date: 1985-05-21  
Inventor(s): FERMAGLICH SAUL (US)  
Applicant(s): INTERCONTINENTAL WATER CORP (US)  
Requested Patent: ☐ DE3511389  
Application Number: US19840594926 19840329  
Priority Number(s): US19840594926 19840329  
IPC Classification:  
EC Classification: C02F1/04Z, C02F1/28D, B01D3/42, C02F9/00H4  
Equivalents: AU4025285, BE902043, BR8501389, ☐ NL8500742

**Abstract**

A water purifier for treating water intended for drinking and like purposes, for installation at point-of-use, i.e., home, office or workplace, which is effective in removing additional contaminants therefrom using a heated carbon filter and distillation, in which the water being purified is heated and induced to alternately flow back and forth between an open compartment used for the filter and a closed evaporator in which it is distilled, the intervals of flow into the filter compartment being effective to heat the filter to thereby increase its ability to remove heavy molecular pollutants (e.g., pesticides, herbicides, etc.) and also being an advantageous location from which there is released to atmosphere low molecular volatile pollutants (e.g., certain hydrocarbons, the trihalomethanes, and other volatile organic compounds), and the succeeding intervals of flow into the evaporator completing the purification process by causing the removal, by distillation, of undesirable dissolved minerals and metals in the steam forced from the evaporator into a condenser preparatory to a change in phase to water for drinking and like uses.

.....  
Data supplied from the esp@cenet database - I2

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑪ DE 3511389 A1

⑤1 Int. Cl. 4:  
C02F 1/04  
C 02 F 1/28  
B 01 D 35/00

②1 Aktenzeichen: P 35 11 389.8  
②2 Anmeldetag: 28. 3. 85  
④3 Offenlegungstag: 10. 10. 85

DE 3511389 A1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1  
29.03.84 US 594,926

⑦1 Anmelder:  
Intercontinental Walter Corp., Woodcliff Lake, N.J.,  
US

⑦4 Vertreter:  
Boehmert, A., Dipl.-Ing., Pat.-Anw.; Stahlberg, W.,  
Rechtsanw.; Hoormann, W., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.;  
Goddar, H., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., 2800 Bremen;  
Eitner, E., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 8000 München;  
Kuntze, W., Rechtsanwalt., 2800 Bremen; Müller, E.,  
Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 8000 München

⑦2 Erfinder:  
Fermaglich, Saul, Woodcliff Lake, N.J., US

⑤4 Verfahren und Einrichtung zur Wasserreinigung

Die Erfindung betrifft einen Wasserreiniger, aufweisend einen äußeren U-förmigen Kondensator, rückwärtige und Seitenschenkel, die eine innere Aktivfläche begrenzen, Wände, ausgerichtet quer zu den Schenkeln des Kondensators, die die Aktivfläche in einen rückwärtig angeordneten Filterbereich und einen vorne befindlichen Verdampfungsbereich unterteilen, einen Filter und einen Verdampfer, jeweils betrieblich angeordnet in den Filter- und Verdampferkammern, und eine Öffnung in der Querwand zur Ausbildung einer Fluidbewegung in entgegengesetzte Richtungen jeglichen Trinkwassers zwischen den Kammern und mit Bezug zu dem darin befindlichen Filter bzw. Verdampfer, wobei das Trinkwasser eingerichtet ist, zeitweilig durch die Öffnung in der Querwand zu fließen, nachdem es gefiltert worden ist, in den Verdampfer, und zu einer anderen Zeit in einer rückwärtigen Richtung zurück zu dem Filter zu fließen, unter Dampfdruck, erzeugt durch den Verdampfer, um damit direkt den Filterbetrieb zu verbessern.

DE 3511389 A1

3511389

A n s p r ü c h e

1. Wasserreiniger, aufweisend einen äußeren U-förmigen Kondensator, rückwärtige und Seitenschenkel, die eine innere Aktivfläche begrenzen, Wände, ausgerichtet quer zu den Schenkeln des Kondensators, die die Aktivfläche in einen rückwärtig angeordneten Filterbereich und einen vorne befindlichen Verdampfungsbereich unterteilen, einen Filter und einen Verdampfer, jeweils betrieblich angeordnet in den Filter- und Verdampferkammern, und eine Öffnung in der Querwand zur Ausbildung einer Fluidbewegung in entgegengesetzte Richtungen jeglichen Trinkwassers zwischen den Kammern und mit Bezug zu dem darin befindlichen Filter bzw. Verdampfer, wobei das Trinkwasser eingerichtet ist, zeitweilig durch die Öffnung in der Querwand zu fließen, nachdem es gefiltert worden ist, in den Verdampfer, und zu einer anderen Zeit in einer rückwärtigen Richtung zurück zu dem Filter zu fließen, unter Dampfdruck, erzeugt durch den Verdampfer, um damit direkt den Filterbetrieb zu verbessern.

2. Wasserreiniger nach Anspruch 1, weiter aufweisend einen Erhitzer in dem Verdampfer und Wasserniveauermittlungsmittel in der Filterkammer, angepaßt an ein ausgewähltes unteres Niveau des Trinkwassers in derselben, um den Betrieb des Erhitzers einzuleiten, und an einem ausgewählten höheren Niveau, um die Strömung jeglichen Trinkwassers in die Filterkammer zu beenden,

wobei der Wasserreiniger nach Maßgabe der Wasserniveaus in beiden Kammern, der Filter- und der Verdampferkammer, betrieben wird, auch wenn die Wasserniveauerfassungsmittel sich nur in der Filterkammer befinden.

3. Wasserreiniger nach Anspruch 2, weiter aufweisend Wasserniveauerfassungsmittel in dem Kondensator, eingerichtet auf ein bestimmtes niederes Niveau gereinigten Trinkwassers in demselben, um eine Strömung von Trinkwasser in den Filter in der Filterkammer einzuleiten, und an einem ausgewählten höheren Niveau, um dieselbe zu beenden, und um dabei den Betrieb des Wasserreinigers in Übereinstimmung mit dem Verbrauch an gereinigtem Trinkwasser zu regeln.

4. Verfahren zur Abtrennung von Kohlenwasserstoffen und vergleichbaren Verunreinigungen durch eine Verdampfung aus Trinkwasser, unter Verwendung eines erhitzten aktivierten Kohlenstofffilters, aufweisend die Schritte Schaffung einer Verbindung durch eine Fluidverbindung zwischen einem Verdampfer, der gegenüber der Atmosphäre geschlossen ist und einer Kammer, in der sich der aktivierte Kohlenstofffilter befindet, einem Strömen unter Druck des Trinkwassers durch den aktivierten Kohlenstofffilter und von dort in einer ersten Richtung durch die Fluidverbindung von der Kammer mit dem aktivierten Kohlenstofffilter in den geschlossenen Verdampfer, Bewirkung einer Produktion von Dampf durch Verdampfung in dem geschlossenen Verdampfer, aus dem Trinkwasser, der teilweise in einem Kondensator für einen Phasenwandel zurück zu einem Fluid geleitet wird, bestimmt zur Benutzung als gereinigtes Trinkwasser, Ermöglichen einem verbleibenden Teil des erzeugten Dampfes in dem geschlossenen Verdampfer das erhitzte Trinkwasser in demselben zu zwingen, zurück in einer umgekehrten Seitenrichtung durch die Fluidverbindung von dem geschlossenen Verdampfer zurück in die Kammer mit dem aktivierten Kohlenstofffilter

zu strömen, zur Schaffung eines physischen Kontaktes mit dem Äußeren des aktivierten Kohlenstofffilters, und Bewirken eines Erhitzen des Filters durch einen Wärmeaustausch zwischen dem zurückströmenden erhitzten Trinkwasser und dem aktivierten Kohlenstofffilter, wobei das Trinkwasser, das durch eine Druckkraft durch den Filter zwangsweise strömt, dem erhitzten aktivierten Kohlenstoff ausgesetzt ist, was die Filterung von Kohlenwasserstoffen und dergleichen Verunreinigungen aus diesem fördert.

5. Verfahren zur Herstellung gereinigten Trinkwassers nach Anspruch 4, bei dem der Kondensator in einer umgebenden Beziehung zu der Filterkammer angeordnet ist und ein zusätzlicher Wärmeaustausch zwischen dem Dampf, der in den Kondensator eintritt und dem Filter in der Kammer gegeben ist, um dadurch zu der Erhitzung des Filters beizutragen.

6. Verfahren zur Herstellung gereinigten Trinkwassers nach Anspruch 5, einschließend die Belüftung der Filterkammer zur Atmosphäre hin, um dadurch einem übermäßigen Druckaufbau in den miteinander verbundenen Filter- und Verdampferkammern entgegenzuwirken.

7. Verfahren zur Herstellung gereinigten Trinkwassers nach Anspruch 6, einschließend als ersten Schritt eine Steuerung der Strömung des Trinkwassers in den Filter nach Maßgabe des Niveaus des gereinigten Trinkwassers in dem Kondensator, wobei ein ausgewähltes unteres Niveau gereinigten Trinkwassers in dem Kondensator die Strömung des Trinkwassers zu dem Filter einleitet, und ein ausgewähltes höheres Niveau in demselben die Strömung beendet.

8. Verfahren zur Herstellung gereinigten Trinkwassers nach Anspruch 7, einschließlich eines zweiten Schritts einer Steuerung der Strömung von Trinkwasser in den Filter nach Maßgabe des Niveaus des teilweise gereinigten Trinkwassers in dem Verdampfer, wobei ein ausgewähltes hohes Niveau des teilweise gereinigten Trinkwassers in dem Verdampfer geeignet ist, jegliche Strömung von Trinkwasser in den Filter zu beenden.

3511389

**BOEHMERT & BOEHMERT**  
ANWALTSSOZIELTÄT

- 5 -

Boehmert & Boehmert, Postfach/P. O. Box 107127, D-2800 Bremen 1

An das  
Deutsche Patentamt  
Zweibrückenstr. 12

8000 München 2

PATENTANWALT DR.-ING. KARL BOEHMERT (1933-1973)  
PATENTANWALT DIPL.-ING. ALBERT BOEHMERT\*, BREMEN  
RECHTSANWALT WILHELM J. H. STAHLBERG, BREMEN  
PATENTANWALT DR.-ING. WALTER HOORMANN\*, BREMEN  
PATENTANWALT DIPL.-PHYS. DR. HEINZ GODDAR\*, BREMEN  
PATENTANWALT DIPL.-ING. EDMUND F. EITNER\*, MÜNCHEN  
RECHTSANWALT WOLF-DIETER KUNTZE, BREMEN

\* EUROPEAN PATENT ATTORNEYS

Ihr Zeichen  
Your ref.

Neuanmeldung

Ihr Schreiben vom  
Your letter of

Unser Zeichen  
Our ref.  
JM 487

Bremen,  
Hollerallee 32  
27. März 1985

Intercontinental Water Corp., 15 Springhouse Road,  
Woodcliff Lake, New Jersey 07675, U.S.A.

-----  
Verfahren und Einrichtung zur Wasserreinigung  
-----

Die hier beschriebene Erfindung betrifft im wesentlichen ein verbessertes Verfahren und eine Einrichtung, die sich durch eine Vorortverwendbarkeit auszeichnen, d.h. zu Hause, im Büro oder am Arbeitsplatz, zur weiteren Reinigung von Wasser, das schon hinsichtlich einer Trinkbarkeit behandelt sein kann, dadurch, daß es bakteriologisch desinfiziert ist, aber immer noch einen unerwünschten Gehalt an Verunreinigungen besitzt, und sie betrifft, insbesondere, ein Verfahren und eine Einrichtung, die in einer einzigen, zusammenwirkenden Beziehung einen aktivierten Kohlenfilter und eine Destillation verwenden, um aus dem Trinkwasser Verunreinigungen mit hohem Molekulargewicht

108

Büro Bremen / Bremen Office:

Postfach / P. O. Box 107127  
Hollerallee 32, D-2800 Bremen 1  
Telephon: (04 21) \* 349071  
Telekopierer / Telecopier: CCITT 2  
Telegr. / Cables: Diagramm Bremen

Konten / Accounts:

Bremer Bank, Bremen  
(BLZ 290 800 10) 100 144 900  
Deutsche Bank, Bremen  
(BLZ 290 700 50) 111 2002  
Bank für Gemeinwirtschaft, München  
(BLZ 700 101 11) 17 907 702 00

Büro München/Munich Office

Postfach / P. O. Box 22 01 37  
Schlotthauerstraße 3, D-8000 München 22  
Telephon: (089) \* 22 33 11  
Telekop. / Telecop. (089) 22 15 69 CCITT 2  
Telegr. / Cables: Forbopat München  
Telex: 524 282 forho d



zu entfernen, wie dies beispielsweise Kohlenwasserstoffe sind, die in die Wasserversorgung als Ergebnis von Pestiziden und Herbiziden eingegeben sind, und Verunreinigungen mit niedrigem Molekulargewicht, wie dies beispielsweise durch die als Abfallprodukte auftretenden Trihalomethane des Desinfizierungsmittels Chlor gegeben ist, - und gelöste und ungelöste Anteile an Mineralien, metallischen Salzen und anderer Stoffe.

Trinkwasser, so wie es etwa von einer städtischen oder anderen öffentlichen Wasserversorgung erhalten wird, kann bakteriologisch sicher zu trinken sein dadurch, daß es rasch möglich ist, eine ausreichende Menge an Desinfizierungsmittel beizugeben, um dieses Ergebnis zu erreichen. Jedoch ungeachtet der Tatsache, daß die Behandlung von Wasser in einem typischen städtischen Versorgungssystem, die eine Lagerung, Absetzung, Koagulation, chemische Behandlung, und weiteres Absetzen sowie zusätzliche Reinigung einschließen kann, kann diese dessen ungeachtet erforderlich sein, da die meisten der anorganischen Bestandteile, die in dem Wasser sein können, so wie etwa giftige Schwermetalle, Nitrate und andere Salze und Minerale einfach unberührt durch das System durchgehen. Darüber hinaus geben diese Desinfektionsmittel, in dem Fall, wenn Chlor oder übermäßig Jod als Desinfektionsmittel verwendet wird, dem Wasser einen unerwünschten Geschmack und Geruch, insbesondere nach der Behandlung, und sie führen im Ergebnis zu unerwünschten giftigen chemischen Folgeprodukten.

Wenn es auch des weiteren bekannt ist, daß Spurenanteile von Metallen erforderlich sind für einen vollständigen menschlichen Stoffwechsel, und diese kleinen Beträge, wie sie gewöhnlich in Trinkwasser enthalten sind, als ungiftig angesehen werden, können doch höhere Konzentra-

tionen dieser Metalle bei längerer Zuführung Krankheit und Unwohlsein verursachen. Beispielsweise wird angenommen, daß eine Zuführung einer übermäßigen Menge an Kupfer einen Leberschaden verursacht. Es ist bekannt, daß das gleiche auf andere Mineralien zutrifft, wobei angenommen wird, daß eine übermäßige Einnahme von Natrium zu einem zunehmenden Ansteigen des Blutdruckes beiträgt, was zu einem Überdruck führt bei genetisch hierfür empfänglichen Menschen. Ein übermäßiger Betrag an Sulfat kann nicht nur unangenehme Geschmackseffekte bewirken, sondern genauso physiologische Auswirkungen haben, von denen der am meisten bekannte ist, daß es als Abführmittel wirkt, und von Sulfaten wird genauso angenommen, daß sie harte Ablagerungen in Erhitzern und Wärmetauschern und häuslichen Geräten verursachen, in denen Wasser verwendet wird.

Im Ergebnis gibt es auch dann, wenn Trinkwasser aus städtischen Wasserversorgungssystemen verfügbar ist, einen Bedarf an Vor-Ort-Wasserreinigern, d.h., Einrichtungen, die zu Hause, im Büro oder am Arbeitsplatz verwendet werden, um eine weitere chemische Entfernung von organischen oder anorganischen Bestandteilen aus dem Wasser zu erreichen. Solche Einrichtungen verwenden verschiedene physikalische und chemische Prinzipien, um diese Trennung zu erreichen, beispielsweise eine Destillation, eine Kohlenstoffadsorption, einen Ionenaustausch und eine umgekehrte Osmose, und sie sind allgemein bekannt, wie dies beispielhaft verdeutlicht ist durch die Einrichtungen gemäß den US-PSen 4,339,307; 4,247,369 und 3,935,077.

Diese bekannten Einrichtungen entfernen aber nicht immer wirkungsvoll alle Arten von Verunreinigungen.

Besonders schwierig ist dies beispielsweise bei Chloriden und Sulfaten, die nicht leicht aus dem Trinkwasser entfernt werden können, es sei denn, durch Anwendung einer relativ kostenintensiven Behandlung, und/oder Vermischung mit niedrig chloriertem Wasser, wenn auch eine Vermischung gewöhnlich nicht durchführbar ist, da in manchen Fällen die Konzentration der Chloride etwa 50 % der Mineralien beträgt, die in dem Trinkwasser gelöst sind.

Allgemein gesprochen ist es daher ein Ziel der hier beschriebenen Erfindung, einen wenig kostenintensiven aber hoch wirksamen Vor-Ort-Wasserreiniger anzugeben, mit dem die vorbeschriebenen Unzulänglichkeiten und weitere Nachteile im Stand der Technik überwunden werden. Insbesondere ist es ein Ziel, einen Wasserreiniger anzugeben, der mit größtmöglichem Vorteil einen aktivierten Kohlenstofffilter verwendet, und die Destillationstechnik, um in einem bedeutenden Ausmaß alle Kategorien von Verunreinigungen aus dem Trinkwasser zu entfernen, einschließlich der hoch flüchtigen, der Chemikalien mit niedrigem Molekulargewicht, die oftmals in dem Wasser gelöst sind, als Ergebnis einer Beigabe von Reinigungsmitteln, industriellen Abwässern, Sickerwasser von Salinen, Oberflächenwässern und anderem.

Ein Verfahren zur Wasserreinigung, das die Ziele und Vorteile der hier beschriebenen Erfindung verfahrensmäßig darstellt, berücksichtigt eine Abtrennung von Kohlenwasserstoffen und ähnlichen Verunreinigungen durch Verdampfung aus dem Wasser, das durch Verwendung eines erhitzten, aktivierten Kohlenstofffilters gereinigt wird, wobei eine Verbindung durch eine Fluidverbindung gegeben ist, zwischen einem Verdampfer, der

gegenüber der Atmosphäre geschlossen ist, und einer Kammer, die einen aktivierten Kohlenstofffilter besitzt. Unter Druck stehendes Wasser wird durch den aktivierten Kohlenstofffilter und in die Kammer gezwungen, und von dort in einer ersten Richtung durch die Fluidverbindung in den geschlossenen Verdampfer, in welchem es in Dampf gewandelt wird. Einiges von dem Dampf wird in einem Kondensator zu einem Phasenwechsel geleitet, zurück zu einem Fluid, zur Verwendung als gereinigtes Trinkwasser, während ein verbleibender Anteil die Wirkung hat, das erhitzte Trinkwasser in dem Verdampfer zu zwingen, in einer umgekehrten zweiten Richtung durch die Fluidverbindung zurückzuströmen, von dem geschlossenen Verdampfer zurück in die Kammer mit dem aktivierten Kohlenstofffilter. So ergibt sich ein Wärmeaustausch zwischen dem zurückströmenden erhitzten Wasser, das behandelt ist, und dem aktivierten Kohlenstofffilter und dem Wasser in der Filterkammer, was die Entfernung von gewissen Kohlenwasserstoffen und ähnlichen Verunreinigungen aus dem Wasser, das in dem aktivierten Kohlenstofffilter gereinigt wird, fördert.

Zusätzlich und als besonderer erfinderischer Beitrag zu der diesbezüglichen Methode sind die Temperatur- und Druckverhältnisse des zurückströmenden erhitzten Wassers, das aus der Filterkammer zurückkommt, so, daß sich im Ergebnis ein Phasenwechsel von flüssig zu dampfförmig der darin befindlichen hoch flüchtigen Verunreinigungen ergibt, und damit deren Abfluß in die Atmosphäre. Dies ist wichtig, da diese hoch flüchtigen Bestandteile nicht Teil des Dampfes sind, der sich in dem Verdampfer ergibt und der, als Teil des Destillationsverfahrens, die Möglichkeit hat, im Gegensatz zu vorbekannten Verfahren, von dem Verdampfer in den Kondensator des Systems

- 6 -

- 10 -

zu gelangen, bei der Herstellung von Wasser für Trinkwasser- und andere Zwecke.

Die vorstehende kurze Beschreibung wie auch die weiteren Ziele, Merkmale und Vorteile der hier beschriebenen Erfindung können noch besser verstanden werden mit Bezug zu der nachstehenden, auf Einzelheiten eingehenden Beschreibung des erfinderischen Verfahrens, wie auch mit Bezug auf eine derzeit bevorzugte, aber nichtsdestoweniger lediglich verdeutlichende Ausführungsform einer Vorrichtung, die nach dem in Rede stehenden Verfahren arbeitet, sowie, wenn dies in Verbindung mit der beigefügten Zeichnung durchgeführt wird. Auf dieser Zeichnung zeigt:

Fig. 1 eine annähernd perspektivische Ansicht, teilweise in Explosionsdarstellung und mit teilweise weggebrochenen Bereichen, um die körperlichen Merkmale der Komponenten besser darzustellen, die in der erfindungsgemäßen Vorrichtung ausgeführt sind, und die sich genauso empfehlen für eine Verwendung bei einer Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens;

Fig. 2 einen Querschnitt in der Länge einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, und genauso eine schematische Ansicht der Steuerung, die zum Betrieb der verschiedenen Komponenten derselben vorhanden ist; und

Fig. 3 ein Verdrahtungsschema der elektromechanischen Komponenten in der erfindungsgemäßen Vorrichtung und eine schematische Darstellung ihrer Steuerung.

In Fig. 1 ist ein vor Ort verwendbarer Wasserreiniger dargestellt, der allgemein mit dem Bezugszeichen 10 bezeichnet ist, der auf eine wirkungsvolle Weise, wie im einzelnen nachfolgend beschrieben ist, einen Kohlen-

stofffilter verwendet, der allgemein mit dem Bezugszeichen 12 bezeichnet ist, und eine Wasserdestillation in einem Verdampfer, der allgemein mit dem Bezugszeichen 14 bezeichnet ist, um wirkungsvoller und vollständig Verunreinigungen zu entfernen, die noch immer im Trinkwasser sein können, das zuvor im Hinblick auf eine Trinkwasserqualität behandelt worden ist und etwa von einer städtischen Wasserversorgung oder einem anderen öffentlichen Wasserversorgungssystem erhalten wurde. Wenn daher auch solches Trinkwasser bakteriologisch sicher trinkbar ist, kann doch immer noch ein Bedarf hinsichtlich einer weiteren Verbesserung der chemischen, physikalischen und ästhetischen Eigenschaften desselben bestehen, indem eine zusätzliche Behandlung mit einem Vor-Ort-Wasserreiniger durchgeführt wird, so wie etwa mit dem Wasserreiniger 10.

Insbesondere, wenn es auch schon wohlbekannt ist, einen aktivierten Kohlenstofffilter und eine Destillation zu verwenden, wie sie in einem Verdampfer auftritt, um Wasser im Hinblick auf eine Trinkwasserqualität oder im Hinblick auf andere Aufgaben zu reinigen, betrifft die hier beschriebene Erfindung doch eine zusammenwirkende, einzigartige betriebliche Verbindung zwischen dem Kohlenstofffilter 12 und dem Verdampfer 14, die im Ergebnis zu einer wirkungsvolleren Abscheidung von Verunreinigungen hohen und niedrigen Molekulargewichts führt, genauso wie zu einem Abscheiden der gewöhnlich vollständig gelösten unerwünschten Metalle und Mineralien, die üblicherweise das Trinkwasser beeinflussen und verunreinigen und darin verbleiben, ungeachtet typischer Behandlungstechniken eines städtischen Wasserversorgungssystems, so wie etwa einer Lagerung, einem Absetzen, einer Koagulation, einer chemischen Behandlung, einem weiteren Absetzen,

zusammen mit einer Zugabe von Desinfektionsmitteln und dergleichen. Um es genauer auszudrücken, was auch nachstehend noch im einzelnen erläutert ist, wird der aktivierte Kohlenstofffilter auf einer wünschenswerten hohen Temperatur gehalten, und in der Konsequenz hat es sich in der Praxis herausgestellt, daß er wirkungsvoller in der Abscheidung von Kohlenwasserstoff-Verunreinigungen oder Stoffen mit hohem Molekulargewicht aus dem Trinkwasser ist, welche unvermeidbar einen Weg in eine Wasserversorgung finden, als ein Ergebnis der Verwendung von Pestiziden, Herbiziden und verunreinigtem Abfall von Industrieabwasser.

Genauso ist es gut bekannt, daß eine unmittelbare Destillation von unreinem Wasser, wie sie in einem Verdampfer, wie etwa dem Verdampfer 14, auftritt, wirkungsvoll ist, vollständig gelöste Feststoffe abzuscheiden, sowie unerwünschte Metalle und Mineralien, jedoch ist bislang eine solche direkte Destillation von Wasser, die die Umwandlung von Wasser aus dem flüssigen Zustand in die Dampfphase durchführt, nicht wirkungsvoll gewesen in der Abscheidung von flüchtigen Stoffen, so wie etwa Chlor, das als Desinfektionsmittel verwendet wird, und anderen Stoffen mit niedrigem Molekulargewicht, so wie etwa Chemikalien, die üblicherweise als Waschmittel verwendet werden, und die, unabwendbar, ihren Weg in die Wasserversorgung finden. Wie nachstehend im einzelnen beschrieben und erläutert ist, wird jedoch eine Destillation von Wasser, die in dem Verdampfer 14 auftritt, mit Wasser durchgeführt, das bereits von beidem, von organischen Bestandteilen, die niedrige und die hohe Molekulargewichte haben, befreit ist, so daß das verdampfte Wasser, das in den Kondensator eintritt und darin seine Phase zurück zu einer Flüssigkeit ändert, daher nicht diese

organischen Verunreinigungen enthält und in dem Maße daher sich in einem bedeutend verbesserten gereinigten Zustand befindet, verglichen mit in ähnlicher Weise behaftetem Wasser, das für Trinkzwecke gedacht ist und unmittelbar in bekannten Verdampfern destilliert wird.

Der Aufbau und die Betriebsweise des Wasserreinigers 10 kann möglicherweise am besten verstanden werden, wenn der Wasserreinigungsvorgang spezifisch in Verbindung mit Fig. 1 beschrieben wird. Wie darin dargestellt, besteht eine Menge von gereinigtem Trinkwasser 16, bei der Verunreinigungen in Übereinstimmung mit dem erfindungsgemäßen Verfahren entfernt worden sind, in einer Kondensationskammer 18 eines U-förmigen Kondensators, allgemein bezeichnet mit 20, der eine rückwärtige Wand oder einen rückwärtigen Schenkel 20a aufweist und entgegengesetzte Seiten oder Schenkel 20b und c, die zusammenwirken, um eine innere aktive Fläche zu begrenzen, allgemein bezeichnet mit dem Bezugszeichen 22. Die aktive Fläche 22 ist durch eine Querwand 24 unterteilt, die sich erstreckt, um eine Verbindung zwischen den gegenüberliegenden Seiten 20b und 20c zu schaffen, in der rückwärtig angeordneten Filterkammer 26 und einer im vorderen angeordneten Verdampfungskammer 28. Jeweils in den Kammern 26 und 28 sind die zuvor genannten aktivierten Kohlenstofffilter 12 und der Verdampfer 14 angeordnet.

Unter der Voraussetzung, daß die Einheit 10 mit einer städtischen Wasserversorgung und einer elektrischen Spannungsquelle verbunden ist, kann deren Betrieb durch eine Betätigung des "An"-Knopfes oder -Schalters 82 (Fig. 3) ausgelöst werden, der bzw. die einen elektrischen Schaltkreis vervollständigt, der, in einer wohl-



bekannten Weise, einen elektrischen Impuls zu einer Ventilbetätigung erzeugt, der zu einem normalerweise geschlossenen Ventil 36 übermittelt wird, das, in Reaktion auf den elektrischen Impuls, in seine Öffnungsstellung getrieben wird und es so ermöglicht, daß Trinkwasser aus dem städtischen Wasserversorgungssystem durch die Leitung 38 eindringt und durch das dann geöffnete Ventil 36 in eine Leitung 40, die, wie bei 42 dargestellt, mit einem Hohlzylinder verbunden ist, aus Kunststoff oder einem anderen geeigneten Konstruktionsmaterial, der das Wasser durch die Querwand 24 leitet und eine Fluidverbindung zu einer Fläche vervollständigt, die das äußere Behältnis 12a des aktivierten Kohlenstofffilters 12 umgibt. Im Ergebnis wird das Wasser, unter dem Wasserdruk des städtischen Wasserversorgungssystems, in das Bodenteil des Filterbehältnisses 12a geliefert und strömt zwangsweise nach oben durch das aktivierte Kohlenstofffiltermaterial, das, wie zu verstehen ist, innerhalb vorhanden ist und das aktivierte Kohlenstofffilter 12 ausfüllt. Das Wasser tritt aus dem Filter 12 durch obere Öffnungen aus, die im einzelnen sowie zusammen mit 12b bezeichnet sind, und beginnt dann, die Filterkammer 26 auszufüllen.

An diesem Punkt sollte beachtet werden, daß das Wasser, das aus den Öffnungen 12b austritt, selbstverständlich gefiltert worden ist durch den aktivierten Kohlenstofffilter 12, und daß dieser Filtrationsprozeß, gemäß der hier beschriebenen Erfindung, wirkungsvoller und wirksamer durchgeführt ist als bei bekannten aktivierten Kohlenstofffiltern aus dem Grund, daß der aktivierte Kohlenstoff auf einer erhöhten Temperatur gehalten wird, was insgesamt noch deutlicher in der nachfolgenden Be-

schreibung dargestellt ist. Insbesondere ist der erhitzte aktivierte Kohlenstofffilter 12 besonders wirksam in der Ausscheidung von Verunreinigungen mit hohem Molekulargewicht, sowie etwa Kohlenwasserstoffen, die das Ergebnis einer Verschmutzung einer Wasserquelle durch Herbizide, Pestizide und dergleichen, sind, unter Bevorzugung von Verunreinigungen niederen Molekulargewichts oder flüchtigen Bestandteilen, so wie das gewöhnlich zur Desinfektion von Wasserversorgungen verwendete Chlor. Es ist zu verstehen, daß der Kohlenstoff die Verunreinigung oder Verschmutzung durch molekulare Adsorption abscheidet, und, da dies bei einer erhöhten Temperatur geschieht, werden die Bestandteile niederen Molekulargewichts "aufgekocht", so daß der Kohlenstoff bewahrt wird als ein Ort zur molekularen Adsorption von Stoffen mit hohem Molekulargewicht. Die Art und Weise, in der der Filter 12 bei einer erhöhten Temperatur gehalten wird, wird nachstehend erläutert.

Das kohlenstoffgefilterte Wasser, das aus den Öffnungen 12b austritt, beginnt, selbstverständlich, die Filterkammer 26 zu füllen; eine solche Ansammlung von gefiltertem Wasser ist in Fig. 1 dargestellt und durch das Bezugszeichen 44 bezeichnet, und bildet eine erste Stufe von gereinigtem Wasser, das dadurch gekennzeichnet ist, daß von diesem Verunreinigungen mit hohem Molekulargewicht abgeschieden sind, daß es aber noch Verunreinigungen mit niedrigem Molekulargewicht enthält sowie unerwünschte Anteile an gelösten Mineralien und Metallen.

In Übereinstimmung mit einem wesentlichen Aspekt der hier beschriebenen Erfindung ist eine Fluidverbindung zwischen der Filterkammer 26 und dem Inneren des Ver-

dampfers 14 geschaffen, der sich in der Kammer 28 befindet, wobei die Fluidverbindung bei der dargestellten Ausführungsform durch die Verwendung eines Zylinders 46 erhalten ist, der eine Verbindung darstellt, um einen Weg für das Filterwasservolumen 44 durch die Querwand 24 in das Innere des Raumes 14a zu ermöglichen, der durch das geschlossene äußere Gehäuse 14b des Verdampfers 14 begrenzt ist. Im Ergebnis der Fluidverbindung 46, die zwischen der Filterkammer 26 und dem Inneren 14a des Verdampfers geschaffen ist, ergibt sich ein Ausgleich des Wasserspiegels, so daß das Niveau des gefilterten Wassers 44 das gleiche ist wie das Niveau 48, das sich in dem Verdampfer 14 aus Wasser gebildet hat. Die Bedeutung dessen wird sogleich verständlich und kann möglicherweise am besten verstanden werden mit Bezug zu Fig. 2, wie auch mit Bezug zu Fig. 1, auf welche zwei Figuren daher nun Bezug genommen werden soll.

Wenn auch als Ergebnis der Fluidverbindung, die durch die Fluidverbindung 46 zwischen der Filterkammer 26 und dem Inneren der Kammer 14a des Verdampfers 14 vorgesehen ist, die Wasservolumen 44 und 48 darin normalerweise dasselbe Niveau annehmen werden, sind diese Volumen 44 und 48 in Fig. 2 doch nicht auf demselben Niveau dargestellt, da der Zustand des Gerätes 10, wie er in Fig. 2 dargestellt ist, sich in einem fortgeschrittenen Stadium befindet, bei welchem ein elektrischer Heizer 50 des Verdampfers 14 in Betrieb ist. Im einzelnen füllt das gefilterte Wasser 44, das aus dem Filter 12 durch die oberen Öffnungen 12b austritt, natürlich, die Kammer 26 aus und bewirkt, während des Verfahrens, eine ansteigende Bewegung des Schwimmers 52, der in der Filterkammer 26 für eine Bewegung entlang eines vertikalen Weges 54 angeordnet ist. Eine

solche Bewegung des Schwimmers 52 führt schließlich dazu, daß ein seitlich sich erstreckender Kontakt 56 von einem niedrigeren elektrischen Kontaktarm 58 eines elektrischen Schalters abgehoben wird, was, wie im Ergebnis verstanden werden wird und was nachfolgend erklärt ist, die Schließung eines elektrischen Schaltkreises ermöglicht, um einen elektrischen Schaltkreis zu vervollständigen, der durch das Bezugszeichen 60 in Fig. 2 dargestellt ist, was dazu führt, daß der zuvor erwähnte Heizer 50 mit Energie versehen wird und betrieben wird, der in den Wasserkörper 48 in dem Verdampfer 14 eingetaucht ist. Der Heizer 50 beginnt so, das Wasservolumen 58 aufzuheizen, um schließlich zu verursachen, daß es kocht, und fährt fort, dies zu tun, bis der Betrieb des Heizers 50 auf eine Weise beendet wird, die nachfolgend noch erläutert ist. Während der Heizer 50 in Betrieb ist, ist aber zu verstehen, daß er auf eine bekannte Weise die Temperatur des Wassers 48 erhöht, auf Kochtemperatur, um so eine Phasenänderung von flüssig in dampfförmig zu bewirken, wobei letzterer Phasenwechsel durch die Blasen dargestellt ist, die einzeln und zusammen mit dem Bezugszeichen 62 versehen sind und das bilden, was man gemeinhin als Dampf bezeichnet. Der in dem Verdampfer 14 erzeugte Dampf 62 füllt die Kammer 14a aus, die durch das äußere Gehäuse 14b begrenzt ist und führt letztlich, wie rasch zu verstehen ist, zu einem Dampfdruck oder einer Kraft, die einzeln und zusammen durch den Bezugspfeil 64 bezeichnet ist, und die nach unten auf das Wasservolumen 48 drückt. So ist der Dampfdruck 64 insofern wirksam, daß er das erhitzte Wasser 48 aus dem Verdampfer 14 zurück durch die Fluidverbindung 46 in die Filterkammer 26 drückt, wobei diese Zwei-Weg-Richtung der Fluidbewegung durch den doppelköpfigen Pfeil 46 dargestellt ist.

Das gefilterte und nun erhitzte Wasser 44, das aus dem Verdampfer 14 zurück in die Filterkammer 26 kehrt, wird, wie zu verstehen ist, sich in einer den Filter 12 umgebenden Beziehung befinden, durch einen Wärmeaustausch mit demselben, und erhöht die Temperatur des aktivierten Kohlenstoffmaterials 68 auf typischerweise etwa 80°C, bei denen, wie bereits ausgeführt, dieses sich selbst bewahrt als ein Ort für eine molekulare Absorption von Kohlenwasserstoffen mit hohem Molekulargewicht, und anderen Verunreinigungen.

An diesem Punkt soll genauso beachtet werden, daß das erhitzte gefilterte Wasser 44, welches in die Filterkammer 26 zurückkehrt, genauso Verunreinigungen mit geringem Molekulargewicht oder flüchtige Bestandteile enthält, sowie etwa Trihalomethane, ein Folgeprodukt, das sich bei der Verwendung von Chlor als Desinfektionsmittel ergibt, und daß, in Übereinstimmung mit einem wichtigen und bedeutenden Aspekt des hier beschriebenen erfindungsgemäßen Verfahrens und sowie des erfindungsgemäßen Gerätes, solche flüchtigen Verunreinigungen oder Verunreinigungen mit niedrigem Molekulargewicht an die Atmosphäre abgelassen werden, wenn das Wasser in die Filterkammer 26 zurückkehrt. Das bedeutet, im Ergebnis der Wärme, die dem Wasservolumen 48 in dem Verdampfer 14 durch den Heizer 50 eingegeben wird, und dem Zurückkehren des erhitzten Fluids, das, in der Praxis, typischerweise etwa 100°C aufweist, daß die Temperatur- und Druckbedingungen in der Filterkammer 26 von einer solchen Art sind, daß sie im Ergebnis zu einem Phasenwechsel von flüssig zu dampfförmig dieser hoch flüchtigen Verunreinigungen führen, und somit zu einem Ablassen derselben in die Atmosphäre. Dies ist

wesentlich, da diese flüchtigen Bestandteile nicht Teil des Dampfes 62 sind, der sich in dem Verdampfer 14 befindet, und der, als Teil des Destillationsprozesses, die Möglichkeit hat, aus dem Verdampfer 14 in den Kondensator des Systems zu strömen, in dem er aus Dampf zurück in den Fluidzustand gewandelt wird. Somit ist der Dampf 62, der von dem Verdampfer 14 durch Leitungsmittel 72 in den Kondensator 18 für einen Phasenwechsel von dampfförmig zurück in eine flüssige Form 16 strömt, nicht nur frei von Verunreinigungen, die gewöhnlicherweise durch einen Destillationsprozeß abgeschieden werden, sondern genauso ist das gereinigte Wasser 16 frei von Verunreinigungen hoher Flüchtigkeit, die in die Atmosphäre abgelassen worden sind in der Filterkammer 26, und damit dann, wenn sie sich nicht in dem abgeschlossenen Raum des Verdampfers 14 befinden. So kehrt das erhitze und gefilterte Wasser 14, von dem eine Freigabe 70 stattgefunden hat, wenn es sich in der Filterkammer 26 befunden hat, nämlich von hoch flüchtigen Verunreinigungen, durch die Fluidverbindung 46 zurück, dieses Mal in einer Richtung von links nach rechts, wie in Fig. 2 dargestellt, zurück in den Verdampfer 14, und befindet sich in einem zweiten Reinigungsstadium, in welchem aus diesem Verunreinigungen hohen Molekulargewichts abgeschieden werden durch den Filter 12 und genauso Verunreinigungen, die flüchtig sind oder ein niedriges Molekulargewicht aufweisen, durch die Phasenänderungs-Freigabe 70. Dieses zweite Stadium des gereinigten Wassers enthält aber immer noch vollständig gelöste Feststoffe sowie unerwünschte Mineralien und Metalle und dergleichen, die aber wirkungsvoll durch den Destillationsprozeß abgeschieden werden. Im besonderen wird das Fluid, das in den Verdampfer 14 zurückkehrt, wirkungsvoll durch den Heizer 50 auf einen

Kochpunkt erhitzt und aus dem Fluidvolumen 48 in Form von Dampf abgelassen, wobei dieser Destillationsprozeß wirksam ist in Bezug auf eine Reinigung des Dampfes 62 von Mineralien und anderen vollständig gelösten Feststoffen, die, anders als Wasser, keinem Phasenwechsel unterliegen, und so befindet sich der Dampf 62 in einem dritten Reinigungsstadium, in dem die vollständig gelösten Feststoffe desgleichen aus ihm abgeschieden werden.

Der Dampf 62, wie bereits angeführt, strömt durch die Leitungsmittel 72 in den Kondensator 18, in dem er eine Temperaturerniedrigung erfährt und so einem Phasenwechsel von dampfförmig zurück in fluidförmig unterliegt und den Wasservorrat 16 ergibt, der ein schließliches viertes Reinigungsstadium darstellt, in dem, für alle praktischen Zwecke, alle Verunreinigungen wirkungsvoll entfernt worden sind.

Mit weiterem Bezug noch zu Fig. 2 soll, selbstverständlich, verstanden werden, daß ein fortdauernder Betrieb des Wasserreinigers 10 zu einer Ausbildung eines Trinkwasservolumens 16 in dem Kondensator 18 führt, bis das Niveau desselben durch eine membranbetätigbare Niveaufassungseinrichtung 34 erfaßt wird, nämlich, daß sich dieses in einem ausgewählten Niveau befindet, um die Produktion von gereinigtem Wasser zu beenden. Es ist daher zu verstehen, daß bei einem Niveau, das genügend gereinigtes Wasser für Trinkzwecke oder andere Zwecke des vorort benutzbaren Wasserreinigers 10 ergibt, eine Einrichtung 34 wirksam wird, um einen Impuls zu erzeugen, der durch einen elektrischen Leiter 74 übertragen wird, um einen Schalter zu öffnen, oder auf andere Weise die Energieversorgung und damit den Betrieb des elektrischen

Heizers 50 zu beenden. Wenn der Heizer 50 aufhört, tätig zu sein, ergibt sich, selbstverständlich, ein entsprechender Nachlaß in der Produktion von Dampf 72 und so wird der Dampfdruck 64 auf das Wasservolumen 48 in dem Verdampfer 14 abfallen. In einer Folge gleichen sich die Niveaus der Wasservolumen 44 und 48 durch die Fluidverbindung 46 aus, da sie nicht mehr durch eine Dampfproduktion in dem Verdampfer 14 beeinflußt sind. Da sich das Einlaßventil 36 weiter in einem geöffneten Zustand befindet, strömt weiterhin Trinkwasser aus dem städtischen Versorgungssystem durch den Einlaß 38, durch das Ventil 36 und die Leitung 40, für eine Filterung durch den Filter 12, und überfließend aus demselben, durch die oberen Öffnungen 12b in die Filterkammer 26. So baut sich dort das Wasservolumen 44 weiter auf, was eine ansteigende Bewegung des Schwimmers 52 bewirkt, bis ein seitlicher Vorsprung 56 an dem Schwimmer einen physischen Kontakt mit einem oberen elektrischen Kontakt 76 eines elektrischen Schaltkreises ergibt und so eine Öffnung eines elektrischen Schaltkreises 80, was zu einem Spannungsabfall an der Spulenwicklung des Einlaßventiles 36 führt. Wenn dieses auftritt, nimmt das Ventil 36 seine normale geschlossene Stellung ein und beendet so die Strömung von Trinkwasser aus dem städtischen Versorgungssystem in den Wasserreiniger 10. Der Wasserreiniger 10 befindet sich dann in einem Zustand, in dem ein gelagertes Volumen von gereinigtem Trinkwasser 16 sich in dem Verdampfer 18 befindet, das vor Ort verbraucht wird, d.h., indem es aus dem Kondensator 18 durch den Ablaß 30 ausgelassen wird, durch die Austrittsleitung 32, was zu einer Abwärtsbewegung des Volumens 16 führt, weg von der Niveauerfassungseinrichtung 34. Unmittelbar ist diese Abwärtsbewegung in dem Volumen 16 mit keiner Wirkung verbunden, aber letztlich ist ein unteres Niveau er-



reicht, bei dem der Abstand des Niveaus 16 von der Einrichtung 34 dazu führt, daß die Einrichtung 34 wirksam ist, um den Heizer 50 in dem Verdampfer 14 anzusteuern. Zu diesem Zeitpunkt, wie im folgenden deutlich wird, ist in dem Verdampfer 14 ein aufgefülltes Wasservolumen 48 gegeben, um den Destillationsprozeß durchzuführen, und um so gereinigtes Wasser zu produzieren.

Um die Steuerung des Wasserreinigers 10 zu verdeutlichen, soll nun Bezug genommen werden auf das Schaltdiagramm in Fig. 3, in dem nicht nur die elektrischen Komponenten dargestellt sind, sondern genauso die mechanischen Elemente, sowie der Schwimmer 52 und der Heizer 50, wobei letztere schematisch dargestellt sind. Mit Bezug zu Fig. 3 beginnt ein Betrieb des Wasserreinigers 10 durch eine Schließung des "An"-Schalters oder des Hauptschalters 82, der eine elektrische Spannungsquelle 84, sowie etwa eine elektrische Spannung, die von einem Versorgungsunternehmen geliefert wird, mit einem Schaltkreis verbindet, einschließlich des zuvor erwähnten Leiters 80 des oberen Kontaktes 76 des Schwimmers 52 und eines Leiters 86, der den Hauptschalter 82 aufweist. Der Leiter 80 schließt eine Spulenwicklung 36a des Ventils 36 ein und dies führt so zu einer Energieversorgung der Spule 36a, was wiederum, wie verständlich ist, zu einer Öffnung des Ventils 36 entgegen der Federvorspannung führt, die dieses Ventil normalerweise geschlossen hält. Wenn das Ventil 36 öffnet, tritt Trinkwasser aus dem städtischen Versorgungssystem durch die Leitung 38 ein und die Leitung 40 verbindet zu dem Boden des Filters 12, durch welchen das Wasser unter dem Druck des städtischen Wasserversorgungssystems

strömt und durch die oberen Öffnungen 12b des Filters austritt, und so beginnt die Wasserkammer 26 auszufüllen.

Das Wasserniveau 44 in der Kammer 26 kann entweder auf einem niedrigsten Niveau sein, in dem der Schwimmer 52 den unteren Kontakt offenhalten kann, oder es kann oberhalb des Kontaktes 58 sein, aber es ist deutlich unterhalb des oberen Kontaktes 76. Unter der Annahme, daß es unterhalb des Kontaktes 58 ist, ist dieser Kontakt geöffnet und verhindert so eine Energieversorgung eines Schaltkreises, welcher den Leiter 88 und eine Spulenwicklung 90 eines Sicherheitsschalters 92 einschließt, welcher eine betriebliche Wirkung im Hinblick auf einen Betrieb des Heizers 50 hat. Das heißt, so lange, wie der Sicherheitsschalter 92 durch die Federbelastung 94 offengehalten ist, kann der Schaltkreis 98 nicht vervollständigt werden und verhindert so einen Betrieb des Heizers 50. So gibt es ein unteres Wasserniveau in dem Verdampfer 14, bei dem es nicht sicher ist oder empfehlenswert, den Betrieb des Heizers 50 zu beginnen, da die Heizerschlangen nicht ausreichend in das Wasser eingetaucht sind. Zu beachten ist, daß, obwohl es das Wasserniveau 48 ist, welches in dem Verdampfer 14 existiert, das kritisch im Hinblick auf einen Betrieb oder einen Nicht-Betrieb des Heizers 50 ist, daß dieses Wasserniveau durch das Niveau erfaßt wird, das angenommen ist durch das Niveau 44 in der Filterkammer 26, da diese Niveaus im wesentlichen die gleichen sind als Ergebnis des Ausgleichs, der sich einstellt durch die Fluidverbindung 48, die zwischen der Filterkammer 26 und dem Inneren des Verdampfers 14 besteht.

In Fortsetzung der Beschreibung des Betriebs des Wasserreinigers 10 und unter der Annahme, daß der Schwimmer 52 oberhalb des Kontaktes 58 angehoben ist, obwohl

das Ventil 36 noch offengehalten ist durch die Spulenwicklung 36a, fährt das Wasser fort, in den Wasserreiniger 10 zu strömen und dadurch die Wasserniveaus 44 und 48 in der Filterkammer 26 bzw. dem Verdampfer 14 anzuheben. Da vorausgesetzt war, daß die Niveaufassungseinrichtung 34 des Kondensators 18 den Heizer 50 nicht angeschaltet hat, fahren die Niveaus 44 und 48 fort, anzusteigen, unbeeinflusst durch irgendeinen Dampfdruck, der in dem Verdampfer 14 erzeugt wird. Schließlich erreichen die Volumen 44 und 48, auf dem gleichen Niveau, eine Höhe, in der der Schwimmer 52, oder, insbesondere, der seitliche Vorsprung 56 desselben, physisch gegen einen oberen Kontakt 76 stößt und so den Schalter 78 öffnet, was einen Spannungsabfall an der Spule 36a hervorruft und so bewirkt, daß das Ventil 36 unter der Federkraft in seine normale geschlossene Position zurückkehrt. Die Schließung des Ventils 36 beendet natürlich die Strömung des Versorgungswassers in die Wasserreinigungseinrichtung 10. So befindet sich der Wasserreiniger 10 in einem Zustand, in dem der Heizer 50 nicht in Betrieb ist, um irgendeine Destillation eines Wassers zu verursachen, die sich in dem Verdampfer 14 befindet, und das Einlaßventil 36 ist geschlossen, wodurch jegliche weitere Einströmung von Wasser in die Einrichtung 10 verhindert wird, wenn auch die Wasserniveaus 44 und 48 in den Filterkammern 26 bzw. 14a sich auf einem höheren Niveau befinden, in dem der Kontakt 76 im Hinblick auf eine Öffnung durch den Schwimmer 52 betätigt worden ist. Somit ist die Vorrichtung 10 nicht in Betrieb, mit der Ausnahme, daß sie als ein sterilisiertes Vorratsbehältnis dient für gereinigtes Wasser 16, das, nach Erfordernis, dem Kondensator 18 entnommen werden kann. In dieser Hinsicht soll verstanden werden, daß der Betrieb der Vorrichtung 10 intermittierend ist, indem der Dampf 62, der in intermittierender Weise von

der Verdampfungskammer 14a in den Kondensator 18 geliefert wird, um die Versorgung 16 in demselben aufzufüllen; und es ist herausgefunden worden in der Praxis, daß diese intermittierende Einführung des Dampfes in den Kondensator 18 auch dahingehend wirksam ist, die inneren Wände des Kondensators 18 steril zu halten und auf andere Weise frei von Bakterien. In der Tat vollzieht der Dampf, der in den Kondensator 18 auf einer intermittierenden Grundlage eingeführt wird, nicht nur einen Phasenwechsel, der zu einer Produktion von gereinigtem Wasser 16 führt, sondern er dient genauso wie ein Dampf in einem Autoklav zur Sterilisierung der inneren Wände des Kondensators 18.

In weiterer Beschreibung einer typischen Vorortverwendung des Reinigers 10 führt schließlich der Verbrauch von gereinigtem Wasser 16, weit genug unterhalb eines Niveaus der Niveauerfassungseinrichtung 34, so daß die Einrichtung 34 einen Impuls erzeugt, oder auf andere Weise eine betriebliche Auswirkung hat durch eine betriebliche Verbindung, was im Ergebnis dazu führt, daß der Schalter 96 geschlossen wird und ein Schaltkreis 98 vervollständigt wird, der eine Energieversorgung des Heizers 50 bewirkt. Nach einigen Betriebsminuten des Heizers 50 in dem Verdampfer 14 gibt es, natürlich, eine Destillation von Wasser 48 in dem Verdampfer und eine Produktion von Dampf 62, der, wie schon beschrieben, zu einem Dampfdruck 64 führt, der das erhitzte Wasser aus dem Verdampfer 14 zurück in die Filterkammer 26 treibt, für einen Wärmeaustausch mit dem Filter 12 und genauso für einen Ablass 70 von flüchtigen Verunreinigungen in dem Versorgungswasser, und genauso gibt es eine Dampfversorgung für eine Lieferung in den Kondensator 18 und einen Phasenwechsel zurück in einen flüssigen Zustand, aus dem dann wirkungsvoll alle Arten von Verunreinigungen entfernt

sind, und so ein Versorgungswasser gebildet ist, das geeignet ist als Trinkwasser und für andere Aufgaben.

Wie möglicherweise am besten in den Fig. 2 und 3 zu erkennen ist, und wie auch schon in der Betriebsbeschreibung des Wasserreinigers 10 erläutert ist, gibt es eine besondere betriebliche Verbindung zwischen dem Verdampfer 10 und der Filterkammer 26 im Hinblick auf die doppelt gerichteten Bewegungen 66 des Fluids, durch die Fluidverbindung 46, die die beiden Kammern verbindet. Wenn der Schalter 78 offen und das Ventil 36 geschlossen sowie der Heizer 50 in Betrieb ist, ausgelöst durch eine Ansteuerung der Niveauerfassungseinrichtung 34, wird selbstverständlich Dampf 62 in dem Verdampfer 14 erzeugt. Der Dampf 62, wie auch schon ausgeführt, erzeugt einen Druck 64 auf das Wasservolumen 48, und bewirkt somit eine absinkende Bewegung und so eine Bewegung des erhitzten Wassers aus dem Verdampfer 14 von rechts nach links durch die Fluidverbindung 46 in die Filterkammer 26. Da der Dampf 62 in dem Verdampfer 14 aber durch die Verbindung 72 in den Kondensator 18 strömt, oder auf andere Weise wieder zurück zu einem Fluid kondensiert, führt dies zu einer Verminderung des Druckes 64, der auf das Volumen 48 ausgeübt wird. Wie rasch zu verstehen ist, führt dies im Ergebnis dazu, daß der Druck, der durch das Niveau 44 in der Filterkammer 26 repräsentiert wird, größer wird als die Kräfte die auf das Wasserniveau 48 in dem Verdampfer 14 ausgeübt werden, und so zu einer Bewegung des Wassers von dem Volumen 44 durch die Fluidverbindung 46, von links nach rechts, und so zurück in den Verdampfer 14. Ein andauernder Betrieb des Heizers 50 wirkt sich in einer andauernden Produktion von Dampf 62 und einer Wiederausbildung von einem Dampfdruck 64 aus, der auf das Wasservolumen 48 wirkt und der schließlich dann das Gleichgewicht des Fluidvolumens in der Filterkammer 26 übersteigt, um so eine Fluidbewegung

hervorzurufen, von rechts nach links, durch die Fluidverbindung 46 zurück in die Filterkammer 26. So gibt es eine Fluidbewegung in entgegengesetzten Richtungen 66 vor und zurück zwischen dem Verdampfer 14 und der Filterkammer 26, die dazu führt, wie in der Praxis festzustellen, daß eine Wärmequelle für einen Wärmeaustausch mit dem Filter 12 gegeben ist, so daß der Filter vornehmlich der Abscheidung von Verunreinigungen mit hohem Molekulargewicht dient und was genauso dazu führt, daß eine Kammer gegeben ist, die zur Atmosphäre hin offen ist, aus der Verunreinigungen eher flüchtigen Charakters eine Ablassung 70 in die Atmosphäre erfahren, und so nicht abgelassen werden, wenn sie sich innerhalb des abgeschlossenen Verdampfers 14 befinden, um so fortzufahren in dem Versorgungswasser zu verbleiben, das zum Verbrauch dienen soll.

Es ist natürlich zu verstehen, daß bei einer kommerziellen Ausführungsform die gewöhnlichen strukturellen Merkmale vorhanden sind, die einen Betrieb des Wasserreinigers 10 fördern. Beispielsweise, und mit Bezug zu Fig. 3, kann ein Schließen des Hauptschalters 82 genauso zu einer Energieversorgung eines Neonlichtes 82a führen, welches anzeigt, daß die Leistungsversorgung "An" ist. In ähnlicher Weise wird die Öffnung eines Sicherheitsschalters 92 durch eine Federbelastung 94 dazu führen, wenn das Wasserniveau in dem Verdampfer 14 sich unterhalb dessen befindet, was als sicher für einen Betrieb des Heizers 50 angesehen wird, daß ein rotes Neonlicht 92a mit Energie versorgt wird. Wenn aber der Schwimmer 52 über das Niveau des Kontaktes 58 angehoben ist, was dazu führt, daß der Sicherheitsschalter 92 schließt, wird natürlich das rote Neonlicht 92a ausgehen. Wenn beide Schalter 92 und der Schalter 96 durch die Niveauerfassungseinrichtung 94 betrieben werden, befinden sie

sich in einer geschlossenen Position, und erlauben so eine Energieversorgung des Heizungsschaltkreises 98, was genauso zu einer Energieversorgung eines grünen Neonlichtes 50a führt, welches anzeigt, daß der Heizer 50 in Betrieb ist.

Um genauso einen übermäßigen Aufbau eines Dampfdruckes in dem Kondensator 18 zu verhindern, der ernsthaft den Betrieb der Einheit hindern könnte, ist eine Belüftungsöffnung 21 zu der Atmosphäre in dem rückwärtigen Schenkel 20a vorgesehen. Die Öffnung 21 sollte aber größtmäßig so vorgesehen sein, daß sie nicht die Freigabe eines unerwünschten Dampftrages an die Atmosphäre erlaubt, da dies ernstlich den Rückdruck 64 in einem Maß erniedrigen kann, daß das Wasser nicht gezwungen wird, vor und zurück zwischen dem Verdampfer und der Filterkammer im Hinblick auf die zuvor ausgeführten Zwecke zu strömen, und so ist die Größe derselben ein Betriebsparameter, der rasch in der Praxis nach der Methode "Versuch und Irrtum" bestimmt werden kann. Darüber hinaus ist die Anordnung einer einzelnen Belüftungsöffnung 21 oder verschiedener solcher Öffnungen, vorzugsweise in der inneren Wand eines Schenkels 20a vorgesehen und so in einer gerichteten Beziehung zu dem Filter 12, so daß ein Dampf, der durch die Öffnung 21 abgelassen wird, genauso zu einem Wärmetausch mit dem Filter 12 beiträgt.

Eine kommerzielle Ausführungsform eines Wasserreinigers 10 kann genauso, zusätzlich zu den gewöhnlichen elektrischen Komponenten, die notwendigen physischen Strukturmerkmale einschließen, die dessen Verwendung erleichtern. Da diese Strukturmerkmale von einer solchen Art sind, daß sie einem kundigen Fachmann geläufig sind, und nicht das Wesen der Erfindung bilden, sind sie nicht beschrieben worden, um so nicht die erfindungs-

gemäßen Merkmale zu verdecken, die beschrieben worden sind. Beispielsweise, als ein Ergebnis des Destillationsverfahrens, das in dem Verdampfer 14 durchgeführt wird, ist es leicht verständlich, daß sich dort eine Ansammlung von Absetzungen in dem Verdampfer 14 ergibt, die von Zeit zu Zeit entfernt werden müssen. Um diese Entfernung zu erleichtern, ist das äußere Gehäuse 14b des Verdampfers vorteilhafterweise in zwei Teilen hergestellt, die leicht auseinandergebaut werden können, durch eine Entfernung der Bolzen 14c und die dann einen raschen Zugang zu dem Inneren der Bodenhälfte des Verdampfers 14 durch die Öffnung 14d erlauben.

Genauso ist es verständlich, wenn auch nicht dargestellt, daß zusätzlich zu dem aktivierten Kohlenstoffmaterial 68 in dem Filter 12, vorzugsweise im oberen Bereich, wirksame Mittel sein können, die rasch in das Gehäuse 12a des Filters eingebaut werden können, für eine physische Filterung des Wassers, das durch das Filter 12 gezwungen wird, zur Ausfilterung von Kleinstbestandteilen und anderen ungewünschten Stoffen in einer Größe von 5 bis 10 Mikrons. Ein geeignetes Material, das wohlbekannt ist, um diesen Effekt hervorzurufen, ist Polyesterfaserwolle, und ist im Handel in verschiedener Weise verfügbar.

Genauso ist das Ventil und die Niveauerfassungseinrichtung sowie der Schwimmer 52 und die Membran betätigte Einrichtung 34 hinsichtlich ihres Betriebes wohlbekannt und der Aufbau ist durch verschiedene Handelsquellen rasch beschaffbar. Um zu vervollständigen, soll angemerkt werden, daß günstige Ergebnisse erzielt worden sind durch die Verwendung eines Schwimmers 52 in Form eines zylindrischen, hohlkörperartigen Schwimmers, hergestellt aus Polypropylenkunststoffplatten, wobei er ein inneres Volumen von 200 ml hat, gleichfalls im



Handel in verschiedenster Weise verfügbar; hinsichtlich der membranbetätigten Niveauerfassungseinrichtung 34 ist eine durch die Eaton Corporation, Carol Stream, Illinois, hergestellte Einrichtung, aus deren Serie 1000, verfügbar, Druckschalter-einstellbar, so daß ein elektrischer Kontakt hergestellt ist, wenn der Druck, mit dem deren Mündung beaufschlagt ist, geringer ist als 1,0 inch Wassersäule, und ein elektrischer Kontakt unterbrochen ist, wenn der Druck größer ist als 3 inch Wassersäule; als aktiviertes Kohlenstoffmaterial 68 für den Filter 12 gibt es ein durch die Calgon Corporation, Pittsburgh, Pennsylvania, hergestelltes Material, das unter der Bezeichnung F-300 bekannt ist; als Einlaßventil 36 ist ein Ventil verfügbar, das genauso durch die Eaton Corporation hergestellt ist, unter deren Bezeichnung S-30 direkt wirkend, ein Spulen-Wassersteuerventil; und als Heizer 50 ist ein Tauchheizer vorhanden, mit 1000 Watt Widerstand, hergestellt durch die Precision Tubular Heater Corporation aus Franklin, Tennessee.

Eine kommerzielle Ausführungsform des Wasserreinigers 10 kann genauso in gewisser Weise von der physischen Ausgestaltung, die hier beschrieben ist, abweichen. Beispielsweise kann der Filter 12 und der Verdampfer 14, anstelle daß Querwände 14 vorhanden sind, die Betriebskammer 72 in eine Filterkammer 26 und eine Verdampferkammer 28 teilen, einzeln in einem Gehäuse untergebracht sein, und eine Fluidverbindung vorgesehen sein, die die Funktion der Fluidverbindung 46 ausübt, betrieblich angeordnet zwischen diesen einzelnen Gehäusekomponenten. Bei einer solchen Ausgestaltung würde daher nicht eine Querwand 24, sondern würden vielmehr Wände der einzelnen Gehäuse für das Filter 12 und den Verdampfer 14 vorhanden sein, die aneinander angrenzen, als mechanisches Äquivalent zu

der Querwand 24, und es würde ein Hohlzylinder eingeschlossen sein, der eine Fluidverbindung zwischen diesen einzelnen Gehäusen für deren Komponenten bildete.

In anderen Hinsichten ist aber zu verstehen, daß es eine große Bandbreite von Änderungen, Abänderungen und Ersatzmöglichkeiten bei der vorstehenden Offenbarung gibt, und daß in einigen Fällen einige Merkmale der Erfindung, hinsichtlich ihres Verfahrens- wie hinsichtlich ihres Vorrichtungsaspekts, verwendet werden, ohne eine entsprechende Verwendung der anderen Merkmale. Entsprechend ist es angebracht, daß die beigefügten Ansprüche breit auszulegen sind und in einer Weise, die mit dem Geist und dem Inhalt der hier beschriebenen Erfindung übereinstimmt.

- 32 -  
- Leerseite -

GERMANY

Nummer:  
Int. Cl.3:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

35 11 389  
C 02 F 1/04  
28. März 1985  
10. Oktober 1985

35-

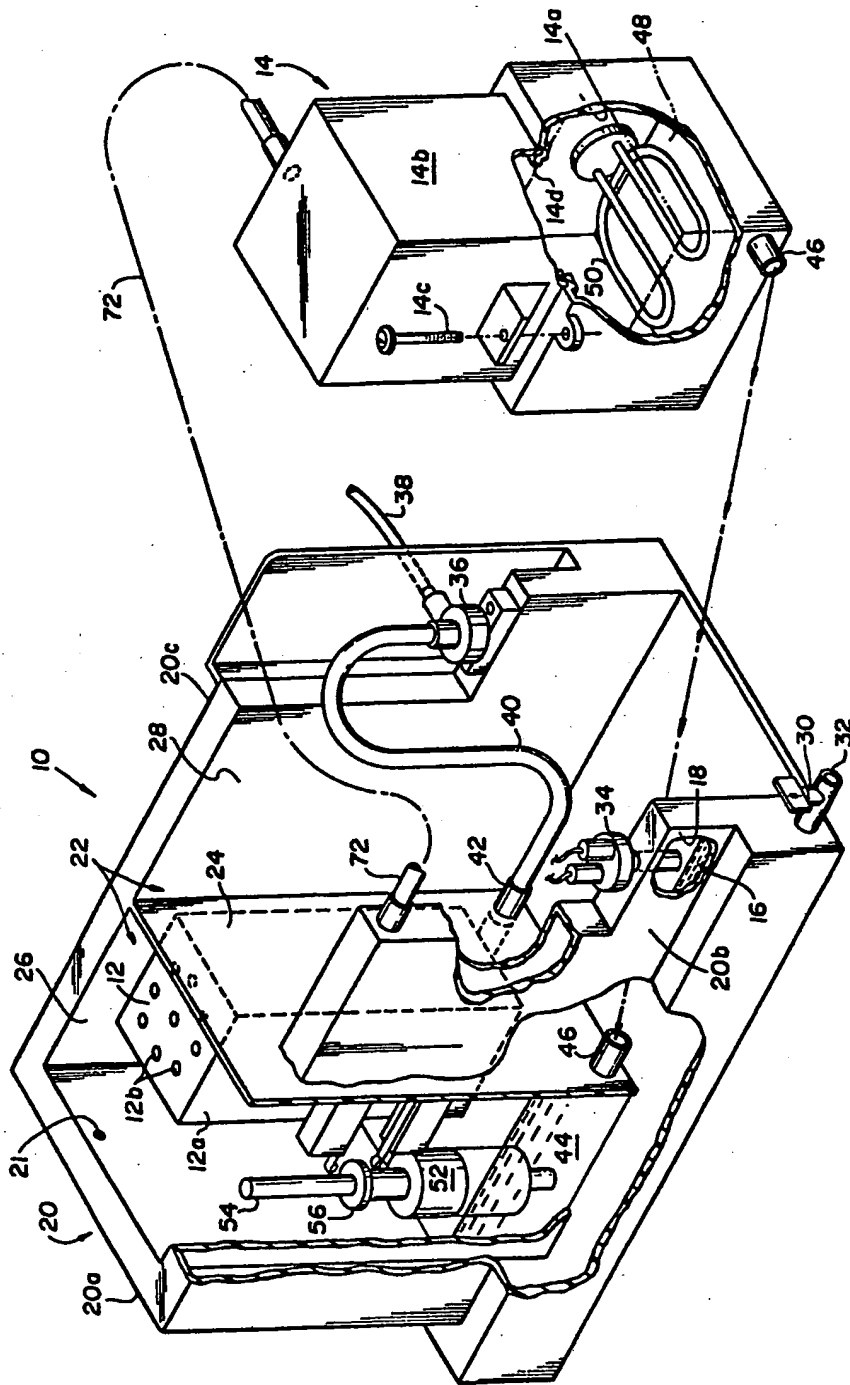


Fig. 1

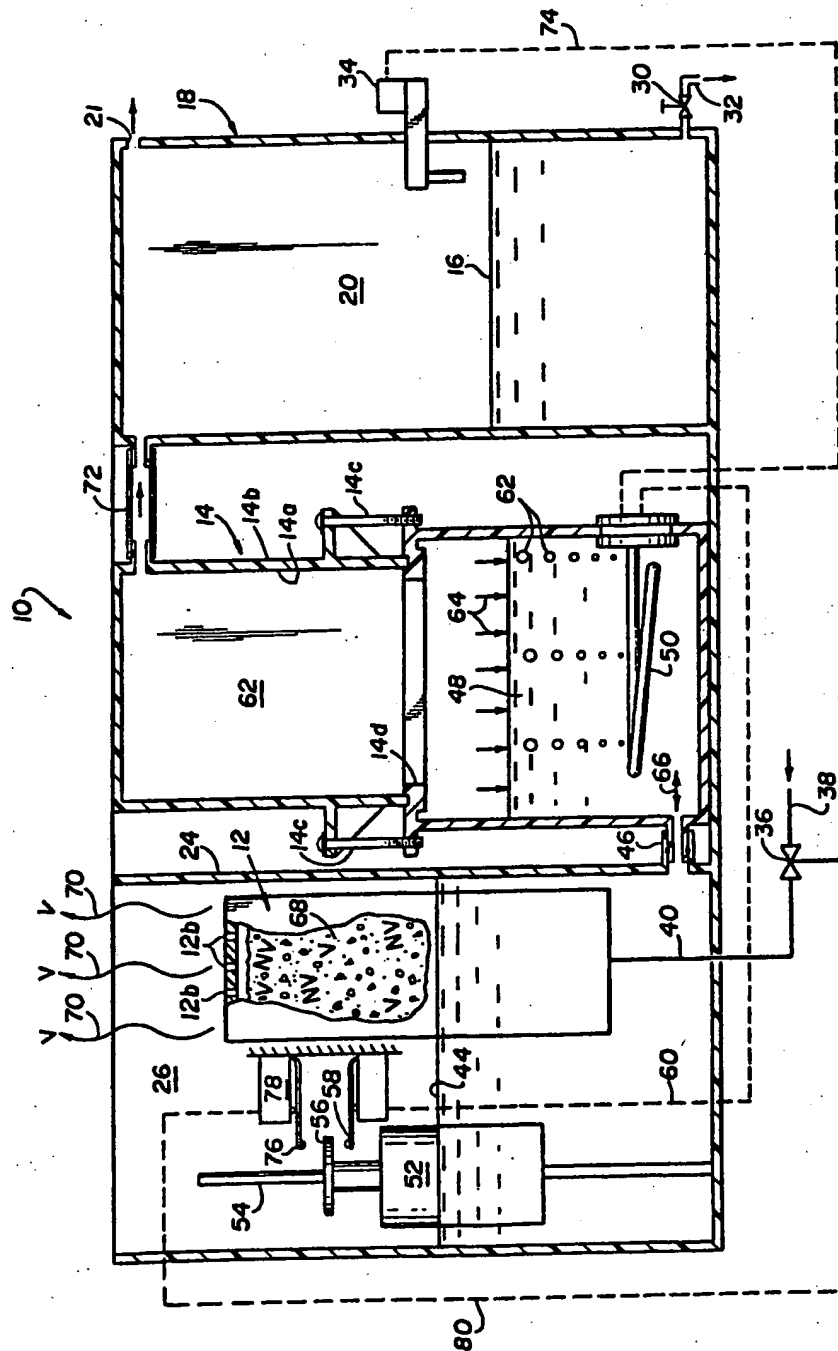


Fig. 2

